

PAT-NO: JP410020614A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10020614 A  
TITLE: IMAGE FORMING DEVICE AND METHOD THEREOF  
PUBN-DATE: January 23, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOMINAGA, HIDEKAZU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC N/A	

APPL-NO: JP08170388  
APPL-DATE: June 28, 1996

INT-CL G03 G 015/01 , G03 G 015/01 , B41 J 002/44 , G03 G  
(IPC): 021/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming device and the method thereof capable of accurately aligning respective color component images and obtaining a high- quality color image suppressed in color slurring.

SOLUTION: A top signal time measuring part 9 measures the time taken to rotate an intermediate transfer drum 4 rotating by following a photoreceptor drum 3 once based on a detection signal outputted from a top position sensor 5 detecting the rotating position of the drum 4. A top signal generation part 10 generates a timing signal showing the timing of starting to form a latent image based on the measured result by the measuring part 9. A laser control part 14 starts to form the latent image on the drum 3 according to a timing signal outputted from the generation part 10.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-20614

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/01	1 1 4		G 0 3 G 15/01	1 1 4 A
	1 1 2			1 1 2 A
B 4 1 J 2/44			B 4 1 J 3/00	D
G 0 3 G 21/14			G 0 3 G 21/00	3 7 2

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-170388

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月28日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 富永 英和

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

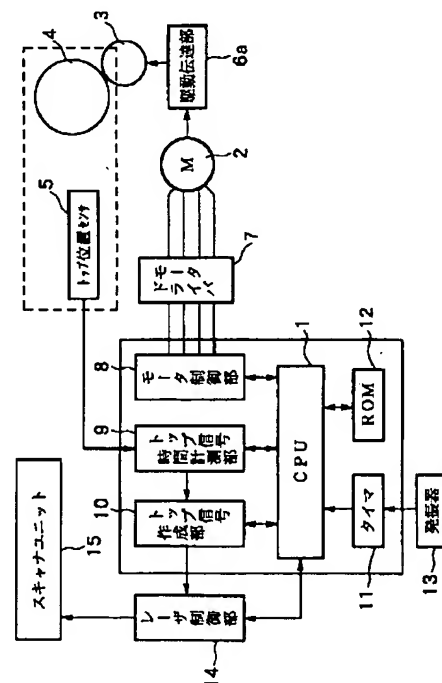
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像形成装置およびその方法

(57) 【要約】

【課題】 カラーレーザビームプリンタにおいて、中間転写ドラムの回転位置の検出精度が低かったり、感光ドラムおよび中間転写ドラムの回転速度にむらやずれがあると、各色成分画像の位置合わせが正確にできず、色ずれが発生する。

【解決手段】 トップ信号時間計測部9は、感光ドラム3に従動して回転する中間転写ドラム4の回転位置を検出するトップ位置センサ5から出力される検出信号に基づき、中間転写ドラム4の一回転に要する時間を計測する。トップ信号作成部10は、トップ信号時間計測部9の計測結果に基づき、潜像の形成を開始するタイミングを示すタイミング信号を生成する。レーザ制御部14は、トップ信号作成部10から出力されるタイミング信号により、感光ドラム3上への潜像形成を開始する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光体上に形成された潜像を色剤で現像して得た色成分画像を転写体に転写することによって、前記転写体上に複数の色成分画像を重ね合わせた後、前記複数の色成分画像を記録媒体へ転写して可視画像を得る画像形成装置であって、

前記感光体を回転駆動する駆動手段と、

前記感光体に当接し、前記感光体の回転に従動して回転する前記転写体の所定回転位置を検出し、その検出結果を示す検出信号を出力する検出手段と、

前記検出手段から出力される検出信号に基づき、前記転写体の少なくとも一回転に要する時間を計測する計測手段と、

前記計測手段により得られる計測結果に基づき、前記潜像の形成を開始するタイミングを示すタイミング信号を生成する生成手段と、

前記生成手段から出力されるタイミング信号に基づき、前記感光体上に潜像を形成する形成手段とを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 さらに、前記感光体上に潜像を形成するための光ビームの走査を検出する走査検出手段と、

前記タイミング信号および前記走査検出手段により得られた検出結果に基づき、前記感光体を前記光ビームで走査するタイミングを制御する制御手段と、を有することを特徴とする請求項1に記載された画像形成装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記光ビームを発生するスキャナモータの回転を所定速度に制御する速度制御手段と、前記タイミング信号に基づく同期信号の位相に、前記走査検出手段から出力される検出信号の位相を同期させるために、前記モータの速度を制御する位相制御手段とを含むことを特徴とする請求項2に記載された画像形成装置。

【請求項4】 前記計測手段による計測は、装置の電源がオンされた後、または、画像形成動作の開始に先立って行われることを特徴とする請求項1から請求項3の何れかに記載された画像形成装置。

【請求項5】 前記計測手段は、前記転写体の複数回転に要する時間を計測し、前記転写体が一回転に要する平均時間を出力することを特徴とする請求項1から請求項4の何れかに記載された画像形成装置。

【請求項6】 前記生成手段は、前記計測結果に基づき前記潜像形成開始タイミングを得るためのカウンタを備え、前記カウンタには任意のデータをロードすることができることを特徴とする請求項1から請求項5の何れかに記載された画像形成装置。

【請求項7】 感光体上に形成された潜像を色剤で現像して得た色成分画像を転写体に転写することによって、前記転写体上に複数の色成分画像を重ね合わせた後、前記複数の色成分画像を記録媒体へ転写して可視画像を得る画像形成装置の画像形成方法であって、

駆動手段により回転駆動される前記感光体に当接し、前記感光体の回転に従動して回転する前記転写体の所定回転位置を検出する検出ステップと、

前記検出ステップで得られる検出結果に基づき、前記転写体の少なくとも一回転に要する時間を計測する計測ステップと、

前記計測ステップで得られる計測結果に基づき、前記潜像の形成を開始するタイミングを示すタイミング信号を生成する生成ステップと、

10 前記生成ステップで生成されるタイミング信号に基づき、前記感光体上に潜像を形成する形成ステップとを有することを特徴とする画像形成方法。

【請求項8】 さらに、前記感光体上に潜像を形成するための光ビームの走査を検出する走査検出ステップと、前記駆動手段を制御して、前記生成ステップで得られるタイミング信号に、前記走査検出ステップで得られる検出信号を同期させる制御ステップとを有することを特徴とする請求項7に記載された画像形成方法。

【請求項9】 像担持体の主走査方向と同方向に露光する露光手段と、

前記像担持体を駆動する駆動手段と、

前記駆動手段により前記像担持体を駆動することにより、複数の面画像を重畳する重畳手段と、

前記像担持体の駆動周期を示す情報を保持する保持手段と、

前記駆動周期情報に基づいて前記像担持体の駆動タイミングを示す信号を発生する発生手段と、

前記駆動タイミングに基づき、前記駆動手段による前記複数の面画像それぞれに対する駆動を制御する制御手段とを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項10】 さらに、前記露光手段による露光タイミングを検知する検知手段と、

前記検知手段により検知された露光タイミングおよび前記駆動タイミングに基づき、前記露光手段による露光タイミングの位相を制御する位相制御手段とを有することを特徴とする請求項9に記載された画像形成装置。

【請求項11】 像担持体の主走査方向と同方向に露光する露光手段と、前記像担持体を駆動する駆動手段と、前記駆動手段により前記像担持体を駆動することにより、複数の面画像を重畳する重畳手段とを備えた画像形成装置の画像形成方法であって、

前記像担持体の駆動周期を示す情報を保持する保持ステップと、

前記駆動周期情報に基づいて前記像担持体の駆動タイミングを示す信号を発生する発生ステップと、

前記駆動タイミングに基づき、前記駆動手段による前記複数の面画像それぞれに対する駆動を制御する制御ステップとを有することを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

50 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像形成装置およびその方法に関し、例えば、色成分画像を重ね合わせてカラー画像を形成する画像形成装置およびその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】画像形成装置として、入力した画像情報に応じて変調されたレーザビームにより、感光体を露光走査することで静電潜像を形成し、潜像をトナーで現像し記録紙に転写する、所謂レーザビームプリンタ(LBP)が知られている。さらに、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)およびブラック(K)の四色のトナーを使用することにより、カラー画像を形成するカラーLBPがある。このカラーLBPにおいては、Y、M、C、Kの各色成分画像の位置を合わせることが、高画質化のための主要な技術の一つになっている。

【0003】図1はY、M、C、Kの各色成分画像を副走査方向で位置合せする技術を説明する図である。なお、以下では、中間転写体を有する装置について説明する。

【0004】図1において、感光ドラム3は反時計方向に、中間転写ドラム4は時計方向に、それぞれ同一の一定回で回転している。まず、Y画像の形成が開始される。具体的には、中間転写ドラム4の回転を検出するように設置されたトップ位置検出センサ5によりレーザビームの走査開始タイミングが取られ、スキャヌユニット15から、レーザビームが出力され、感光ドラム3上にY画像の潜像形成が開始される。感光ドラム3上に形成された潜像は、感光ドラム3とYのトナーユニット19yとが接する位置で、Yトナーにより現像され、Yトナー像になる。Yトナー像は、感光ドラム3と中間転写ドラム4とが接する位置で、中間転写ドラム4に一次転写される。Yトナーによる現像が終了すると、現像ロータリ20は90度回転し、Mトナーによる現像に備える。

【0005】M画像の形成においても、Y画像の形成と同様に、トップ位置検出センサ5によりレーザビームの走査開始タイミングが取られ、Y画像の潜像開始位置と同一個所で、レーザビームの出力が開始される。そして、中間転写ドラム4の回転位置について、Yトナー像を形成した場合と同一の位置で、Mトナーによる現像およびMトナー像の一次転写が行われる。

【0006】続く、C、K画像についても同様な制御が行われ、中間転写ドラム4上に四色のトナー像が重ね合わされた後、所定のタイミングで記録紙を転写ベルト21上に供給し、転写カム22により転写ベルト21を中間転写ドラム4に当接することにより、四色のトナー像を記録紙に二次転写する。記録紙上に転写されたトナー像は、図示しない定着器で定着された後、装置外に排出される。

【0007】図2は上記一連の画像形成シーケンスのタイミングチャートで、トップ位置センサ5の出力は、中間転写ドラム4の一回転に付き一回ローレベルになる(図2(a))。そして、トップ位置センサ5の出力がロー

レベルになると、レーザビームの出力が開始され、潜像の形成が開始される(図2(b))。図2(c)のタイミングで潜像が現像されてトナー像になり、図2(d)のタイミングでトナー像は中間転写ドラム4に一次転写される。そして、中間転写ドラム4上の四色のトナー像は、図2(e)のタイミングで記録紙に二次転写される。なお、潜像形成の開始から二次転写の開始まで、図2に示すtdのディレイがある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記のような、画像形成シーケンスを有するカラーLBPにおいて、各色成分画像の位置合わせを正確に行い、色ずれをなくするためのキープポイントは、中間転写ドラム4の回転位置を検出するトップ位置センサ5の検出精度を向上することと、感光ドラム3および中間転写ドラム4の回転速度のむらやずれを防ぐことである。

【0009】トップ位置センサ5の検出精度は、図2(b)に示す潜像形成の開始タイミングを取るために重要であり、このタイミングがずれれば、感光ドラム3および中間転写ドラム4の一周において、その色成分画像全体の位置がずれることになる。

【0010】回転速度のむらやずれは、当然ながら、図2(b)の潜像形成から図2(d)の二次転写にまで影響し、潜像形成の開始タイミングが正確であっても、回転速度にずれがあれば、各色成分画像の副走査方向の長さや位置がずれてしまうことになる。

【0011】本発明は、上述の問題を解決するためのものであり、各色成分画像の位置合わせを正確に行い、色ずれを抑えた高画質のカラー画像を得ることができる画像形成装置およびその方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の目的を達成する一手段として、以下の構成を備える。

【0013】本発明にかかる画像形成装置は、感光体上に形成された潜像を色剤で現像して得た色成分画像を転写体に転写することによって、前記転写体上に複数の色成分画像を重ね合わせた後、前記複数の色成分画像を記録媒体へ転写して可視画像を得る画像形成装置であって、前記感光体を回転駆動する駆動手段と、前記感光体に当接し、前記感光体の回転に従動して回転する前記転写体の所定回転位置を検出し、その検出結果を示す検出信号を出力する検出手段と、前記検出手段から出力される検出信号に基づき、前記転写体の少なくとも一回転に要する時間を計測する計測手段と、前記計測手段により得られる計測結果に基づき、前記潜像の形成を開始するタイミングを示すタイミング信号を生成する生成手段と、前記生成手段から出力されるタイミング信号に基づき、前記感光体上に潜像を形成する形成手段とを有することを特徴とする。

【0014】また、本発明にかかる画像形成方法は、感

光体上に形成された潜像を色剤で現像して得た色成分画像を転写体に転写することによって、前記転写体上に複数の色成分画像を重ね合わせた後、前記複数の色成分画像を記録媒体へ転写して可視画像を得る画像形成装置の画像形成方法であって、駆動手段により回転駆動される前記感光体に当接し、前記感光体の回転に従動して回転する前記転写体の所定回転位置を検出する検出ステップと、前記検出ステップで得られる検出結果に基づき、前記転写体の少なくとも一回転に要する時間を計測する計測ステップと、前記計測ステップで得られる計測結果に基づき、前記潜像の形成を開始するタイミングを示すタイミング信号を生成する生成ステップと、前記生成ステップで生成されるタイミング信号に基づき、前記感光体上に潜像を形成する形成ステップとを有することを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本実施形態に関する技術を説明する。

【0016】[トップ位置の検出方法] トップ位置センサの検出精度を向上するには、メカニカルなトップ位置センサを廃し、中間転写ドラムをステッピングモータまたはDCサーボモータで駆動することにより、中間転写ドラムの回転を電気的に管理してトップ信号を生成する方法が考えられる。この方法によれば、かなりの精度(数 $\mu$ s単位の精度)でトップ信号を生成することができるとともに、メカニカルなトップ位置センサを利用する場合に問題となる、振動や高電圧発生源などからのノイズなどによる検出精度の低下を防いで、トップ位置の検出精度を格段に向上することができる。

【0017】[ドラムの駆動方法] 回転速度のむらを避けるには、負荷変動の少ない駆動系にする、あるいは、慣性モーメントの大きなフリーホイールを設置するなどが考えられる。どちらも、駆動系全体の速度むらを抑えるのに効果があるが、実際には、負荷変動の少ない駆動系にするといっても限度があり、また、慣性モーメントの大きなフリーホイールを設置するといっても、それほど大きなフリーホイールを設置するわけにもいかない。

【0018】そこで、感光ドラムおよび中間転写ドラムをステッピングモータで駆動し、少なくとも長周期のジッタ(回転むら)を抑えようとする構成が考えられる。つまり、感光ドラムおよび中間転写ドラムにステッピングモータを組み込み駆動すれば、ステッピングモータの回転量には累積誤差が生じないので、少なくとも一回転の時間を管理することができるというものである。これにより、短周期のジッタは残るものの、少なくとも長周期のジッタを抑えることができるため、副走査方向の各色成分画像の全体の長さが異なるという問題を防ぐことができる。

【0019】さらに、感光ドラムと中間転写ドラムを有するカラー-LBPにおいて、色成分画像の位置合わせを確

実に行うには、感光ドラムと中間転写ドラムとがそれぞれ逆方向に、しかも、同一の速度で回転する必要がある。同一の速度で回転させるためには、一つのモータを用いて感光ドラムおよび中間転写ドラムを駆動することになるが、これには次の三通りの方法がある。

【0020】図3Aに示す第一の方法は、モータ2により、ギアなどからなる駆動伝達部6aを介して感光ドラム3を直接駆動するとともに、駆動伝達部6bを介して中間転写ドラム4を直接駆動する、両ドラム直接駆動方式である。

【0021】図3Bに示す第二の方法は、駆動伝達部6aを介して感光ドラム3だけを直接駆動し、中間転写ドラム4を感光ドラム3に押し当てることにより、感光ドラム3の回転運動により中間転写ドラム4を従動させる中間転写ドラム従動方式である。

【0022】図3Cに示す第三の方法は、駆動伝達部6bを介して中間転写ドラム4だけを直接駆動し、感光ドラム3を中間転写ドラム4に押し当てることにより、中間転写ドラム4の回転運動により感光ドラム3を従動させる感光ドラム従動方式である。

【0023】図4は上記の三つの駆動方式の特性を比較した図である。

【0024】前述したトップ位置の電気的な管理を行うことができるのは、両ドラム直接駆動方式および感光ドラム従動方式である。感光ドラムの回転に中間転写ドラムが従動する中間転写ドラム従動方式では、中間転写ドラムの円周のばらつきによりトップ位置を正確に検出することができない。

【0025】回転速度のずれについて、中間転写ドラム従動方式および感光ドラム従動方式は良好であるが、両ドラム直接駆動方式は他者に較べて性能が落ちる。その理由は、両ドラム直接駆動方式では、それぞれのドラムが所定の速度で回転するようにギアの減速比が設定されているものの、それぞれのドラムの円周にはばらつきがあり、どちらかのドラムの回転速度が他方より速くなるからである。

【0026】最後に、実現性について、両ドラム直接駆動方式および中間転写ドラム従動方式は問題なく実現できる。一方、感光ドラム従動方式は、負荷の小さい中間転写ドラムに駆動し、負荷の大きい感光体ドラムを従動させるのは、トルク伝達のバランスが悪く実現が困難である。

【0027】以上をまとめると、感光ドラム従動方式は三つの方法の中で一番性能が良いことになるが実現が難しい。また、他の二方式は実現可能であるが、中間転写ドラム従動方式はトップ位置の検出に難があり、両ドラム直接駆動方式は回転速度のずれを抑えられないことになる。

【0028】上述した三つの駆動方法は、どれも一長一短があるが、以下で説明する本発明にかかる実施形態

は、中間転写ドラム従動方式に加え、電氣的にトップ信号を生成し、回転速度のずれを抑えるとともに、トップ位置を電氣的に検出しようというものである。

【0029】

【第1実施形態】図5は第1実施形態の画像形成装置の構成例を示すブロック図である。

【0030】図5において、1はCPUで、ROM12に予め格納されたプログラムに従って装置全体の制御を司る。

【0031】2は感光ドラム3を回転駆動するためのモータ、4は中間転写ドラム、5はトップ位置センサ、6aは駆動伝達部である。8はモータ制御回路で、モータ2を駆動するモータドライバ7を制御する。モータ2が四相ステッピングモータの場合、モータ制御回路8は、A相、/A相、B相、/B相の四相の励磁パターンを作成し、モータの回転、停止を行う。

【0032】また、9はトップ信号時間計測部で、装置の電源がオンされた直後、もしくは、プリント開始時に、中間転写ドラム4近傍に設置されたトップ位置センサ5により中間転写ドラム4の一回転に要する時間（以下「回転時間」と呼ぶ）を計測する。本実施形態においては、中間転写ドラム4は、感光ドラム3に押圧され感光ドラム3の回転に従動するが、中間転写ドラム4の回転時間は、各装置によって、或いは、同じ装置でも経年変化により異なるので、画像形成に先立ち回転時間を計測する必要がある。

【0033】10はトップ信号作成部で、トップ信号時間計測部9により得られた回転時間を基にタイマ11などを起動して、画像形成時に電氣的にトップ信号を生成する。なお、主走査1ライン分の時間の例えば1/8以下の精度で時間を計測することができれば、メカニカルなトップ位置センサの検出精度を上回ることができ、より正確に各色成分画像の位置合わせを行うことができる。13は基準クロックを発生する発振器、11は基準クロックを分周することにより時間を計測するタイマである。

【0034】14はレーザ制御部で、CPU1からプリント命令を受信した後、トップ信号作成部10から出力されるトップ信号により各色成分画像における副走査方向の同期を取り、スキヤユニット15内のレーザ素子を駆動制御する。

【0035】なお、CPU1にワンチップマイクロコンピュータを用いれば、モータ制御部8、トップ信号時間計測部9、トップ信号作成部10、タイマ11、ROM12を一つのチップ内に収容することができ、装置の小型化および低コストが可能になる。

【0036】上記の説明によれば、中間転写ドラム従動方式で、直接、中間転写ドラム4の回転を管理できない構成であっても、中間転写ドラム4近傍に設置されたトップ位置センサ5により、中間転写ドラム4の回転時間を計測して、その計測結果に基づき、タイマ11によりトップ信号を発生させる。従って、メカニカルなトップ位置

センサによりトップ信号を発生する場合に比べ、格段に精度の高いトップ信号を得ることができ、各色成分画像の位置合わせが確実なものになる。

【0037】さらに、回転時間の計測は、中間転写ドラム4の一回転に限らず、複数回転に要する時間を計測して、その計測結果を平均することで回転時間を求めてもよい。このようにすれば、計測時間は長くなるものの、回転時間の計測は突発的な回転速度の変動に影響され難くなる。

【0038】また、モータ2は、ステッピングモータに限らず、例えばDCサーボモータなどを用いてもよい。

【0039】

【第2実施形態】以下、本発明にかかる第2実施形態の画像形成装置を説明する。なお、第2実施形態において、第1実施形態と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0040】図6は第2実施形態の画像形成装置の構成例を示すブロック図、図7は本実施形態の動作タイミング例を示すタイミングチャートである。

【0041】図6において、16はトップ信号作成トリガ部である。CPU1は、トップ信号作成トリガ部16を制御することにより、一連のプリント開始を任意に設定することができる。例えば、トップ信号作成部10内のカウンタの値を、トップ信号作成トリガ部16を介してロードすることができる構成にしたものである。

【0042】図3において、信号TOPM\*はトップ位置センサ5の出力、信号TOPE1\*は信号TOPM\*により計測した中間転写ドラム4の回転時間に基づき、タイマ11を用いて生成したトップ信号であり、通常、トップ信号作成部10から出力されるトップ信号である。また、信号TOPE2\*は、TOPE1\*と同じ信号であるが、タイミングAにおいて、CPU1によりカウンタのプリセット値がロードされ、トップ信号作成部10からトップ信号が出力されている。

【0043】このような構成が必要になるのは、画像形成の開始が、中間転写ドラム4の最大一周、平均で1/2周、待たされるのを解消するためである。つまり、画像形成の準備ができれば、任意位置でトップ信号を生成し、画像形成を開始させることができる。例えば、図7においては、本来、t0、t1、t2、t3のタイミングでトップ信号が発生するが、タイミングAで画像形成準備ができて、タイミングt2まで待たないと画像形成を開始できない。

【0044】そこで、例えばカウンタの値が零のとき、トップ信号作成部10がトップ信号を生成するとすれば、タイミングAにおいて、カウンタに例えば零をロードすれば、図7のTOPE2\*で示すように直ちにトップ信号が発生し、画像形成動作を開始することができる。なお、カウンタにロードする値は、零に限らず、零以外の値でもよい。そうすれば、タイミングAから所定時間経過した後、トップ信号が作成され、画像形成動作を開始するこ

とができる。

【0045】

【第3実施形態】以下、本発明にかかる第3実施形態の画像形成装置を説明する。なお、第3実施形態において、第1実施形態と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0046】カラーLBPにおいて、単に、各色成分画像のトップ位置を正確に同期させたとしても、中間転写ドラム4の回転位置を示すトップ信号と、レーザビームの走査位置を示すBD信号との同期が取れていなければ、各色成分画像の形成開始位置は、トップ信号とBD信号のずれ分、つまり、最大で主走査方向に1ライン分のずれが生じる可能性がある。

【0047】第3実施形態においては、中間転写ドラムの回転時間がわかっていなくても、中間転写ドラムの一回転ごとにポリゴンミラーを回転させるスキヤナモータの回転位置に対応する目標信号を作成し、その目標信号を位相制御してスキヤナモータの回転を制御するという構成を追加することにより、各色成分画像の位置ずれをほぼ完全に解消することができる画像形成装置を説明する。

【0048】図8は第3実施形態の画像形成装置の構成例を示すブロック図である。

【0049】図8において、18はポリゴンミラーを回転させるスキヤナモータ部で、発振部18a、スキヤナモータ制御部18b、スキヤナモータ18cなどから構成され、CPU1の制御に基づきポリゴンミラーの回転開始、停止などを制御する。

【0050】26はBDセンサで、レーザ素子5から出力され、図示しないポリゴンミラーにより走査されるレーザビームを検知して、主走査方向の開始基準信号を生成する。つまり、BD信号は主走査方向の同期信号になる。なお、六面体のポリゴンミラーが使用されている場合、スキヤナモータ18cの一回転につき六つのBD信号が発生されることになる。

【0051】24aは副走査制御部、24bは主走査制御部で、発振器23により供給される画像クロックに基づき画像形成に関わる画像処理を同期制御するための同期信号を生成する。なお、画像処理は図示しない画像処理部により行われる。画像処理部は、図示しないビデオコントローラと通信を行い、ビデオ信号を生成するためのタイミングを作成し、トップ信号TOPEとBD信号により副走査および主走査の同期を取り、ビデオ信号に応じたレーザ駆動信号を生成する。

【0052】25はスキヤナモータ位相比較部で、トップ信号作成部10によりトップ信号TOPEが出力された直後に、目標BD信号を発生し、目標BD信号とBDセンサ26から出力されるBD信号との位相差をスキヤナモータ制御回路18bに出力する。スキヤナモータ制御回路18bは、入力される位相差が零になるようにスキヤナモータ18cの回転

を制御する。

【0053】図9はスキヤナモータ位相比較部25の詳細な構成例を示すブロック図である。

【0054】図9において、カウンタ27は、トップ信号TOPEが入力されるとカウント値がクリアされ、目標BD信号を発生した後、所定カウント後に再び目標BD信号を発生する。位相比較回路29は、目標BD信号と、BD信号との位相差を比較する。チャージポンプ回路30は、位相比較回路29から出力された位相差信号を制御電圧に変換する。なお、本実施例においては、位相差時間がそのまま制御量になるので、位相差の進み遅れに応じて正負の制御電圧が発生する。

【0055】図10はスキヤナモータ制御部18bの詳細な構成例を示すブロック図である。

【0056】図10において、分周器31は、発振器18cの基準クロックを所定の分周比で分周し、基準速度を示すクロックを生成する。速度ディスクリミネータ33は、スキヤナモータ18cに配設された回転速度を検出するためのホールセンサ32から出力されるFG(Frequency Generator)信号の周波数と、分周器31から出力される基準速度クロックの周波数を比較して、スキヤナモータ18cの回転速度を判定するものである。

【0057】積分器35は、レジスタ34を介して速度ディスクリミネータ33の判定信号を入力するとともに、レジスタ39を介してスキヤナモータ位相比較部25の制御電圧を入力し、積分フィルタ36により決定される周波数ゲイン特性により積分処理を行う。積分器35から出力された信号は、制御アンプ37により所定ゲインで増幅され、駆動回路38に入力される。

【0058】上記のような構成のモータ制御回路は、速度ディスクリミネータ33によるFG信号と基準速度クロックの比較によって、スキヤナモータ18cの回転が目標速度になっているかどうかをモニタし、目標速度に達していない場合は回転速度をアップさせ、目標速度をオーバーしている場合は回転速度をダウンさせるように、フィードバック制御を実行する。ただし、図10に示す構成には、FG信号と基準速度クロックとの位相差を制御する構成がないため、積分器35のオフセット電圧により目標速度から僅かにずれた回転速度に制御されることになる。

【0059】目標速度が忠実に得られるフィードバック制御を実現するためには、PLLを構成すればよいが、本実施形態においては、図10に示すように、スキヤナモータ位相比較部25の出力、つまり目標BD信号とBD信号の位相差に相当する電圧を、レジスタ39を介してフィードバックループに注入する構成になっている。

【0060】ここで、PLLのループゲインは、速度ディスクリミネータ33のゲインよりかなり低く設定する。つまり、レジスタ39の抵抗値は、レジスタ34の抵抗値の例えば10倍以上に設定する。これは、PLLのループゲインが高いと、目標位相の追従性が良くなる反面、同期引込



11

みが悪くなるからである。

【0061】このように、スキャナモータ18cの速度制御ループに、目標BD信号とBD信号の位相差を制御するPLLを追加することで、目標周期でBD信号が発生するようにスキャナモータ18cの回転速度を制御することができる。

【0062】図11は上記のPLL制御の動作例を説明するタイミングチャートである。

【0063】図11において、スキャナモータ制御部18bは、目標BD信号(REFBD\*)とBD信号(BD\*)の位相が一致するようにスキャナモータ18cの回転速度を制御している。この状態で、スキャナモータ位相比較部25にトップ信号TOPE3\*が入力されると、TOPE3\*の立ち上がりエッジでREFBD\*が出力される。

【0064】しかし、スキャナモータ18cの回転速度は急激には変化させることはできないので、BD\*の周期は直ぐには変化しない。従って、位相比較回路29の出力は、BD\*の位相がREFBD\*の位相より遅れている期間、Lレベルの信号LAG\*を出力する。なお、信号LEAD\*はHレベルのままである。チャージポンプ回路30は、LAG\*とLEAD\*を合成し信号CPUMPにする。ただし、チャージポンプ回路30は、位相が遅れている場合はスキャナモータ18cを加速する必要があるので正の電圧を出力し、位相が進んでいる場合はスキャナモータ18cを減速する必要があるので負の電圧を出力するように構成されている。

【0065】そして、図11に示すような正の制御信号CPUMPがスキャナモータ制御部18bに注入される結果、図11に示す例では、スキャナモータ18cが僅かに加速され、位相遅れは徐々に解消される。つまり、PLL制御により前述した速度ディスキリミネータ33による速度偏差が打ち消され、スキャナモータ18cの回転速度は、BD\*とREFBD\*との位相が同期し平衡を保つところに落ち着く。

【0066】従って、BD\*とREFBD\*との位相が同期し平衡を保ったところ、つまり、図11においてはTOPE4\*がLレベルになった時点で画像形成を開始すれば、各色成分画像の形成位置を正確に一致させることができる。さらに、画像形成動作中もBD\*とREFBD\*との同期を保つようにPLL制御が働くことはいうまでもない。

【0067】図12は上記のPLL制御の動作例を説明するタイミングチャートで、図11に示した例と異なるのは、BD\*の位相がREFBD\*の位相より進んでいることである。従って、位相比較回路29の出力は、BD\*の位相がREFBD\*の位相より進んでいる期間、Lレベルの信号LEAD\*を出力する。なお、信号LAG\*はHレベルのままである。そして、図12に示すような負の制御信号CPUMPがスキャナモータ制御部18bに注入される結果、図12に示す例では、スキャナモータ18cが僅かに減速され、位相進みは徐々に解消される。

【0068】なお、比較するBD\*およびREFBD\*の二つの信号のデューティを50%にして、位相比較回路29の構成

12

を簡単にするために、位相比較回路29の前にそれぞれの信号を二分周する回路を設けてもよい。

【0069】

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダー、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。

【0070】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0071】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS(オペレーティングシステム)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0072】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、各色成分画像の位置合せを正確に行い、色ずれを抑えた高画質のカラー画像を得る画像形成装置およびその方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】Y、M、C、Kの各色成分画像を副走査方向で位置合せする技術を説明する図、

【図2】一連の画像形成シーケンスのタイミングチャート、

【図3A】感光ドラムおよび中間転写ドラムを駆動する方式を説明する図、

【図3B】感光ドラムおよび中間転写ドラムを駆動する



方式を説明する図、

【図3C】感光ドラムおよび中間転写ドラムを駆動する方式を説明する図、

【図4】図3Aから図3Bに示す三つの駆動方式の特性を比較した図、

【図5】第1実施形態の画像形成装置の構成例を示すブロック図、

【図6】第2実施形態の画像形成装置の構成例を示すブロック図、

【図7】第2実施形態の動作タイミング例を示すタイミングチャート、

【図8】第3実施形態の画像形成装置の構成例を示すブロック図、

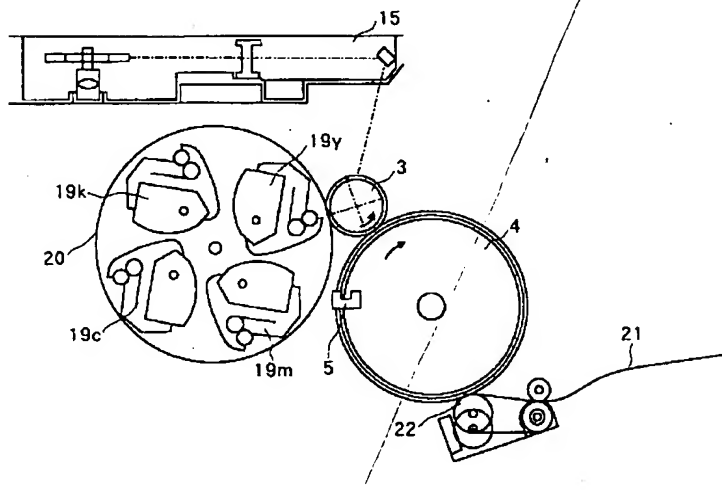
【図9】図8に示すスキャナモータ位相比較部の詳細な構成例を示すブロック図、

【図10】図8に示すスキャナモータ制御部の詳細な構成例を示すブロック図、

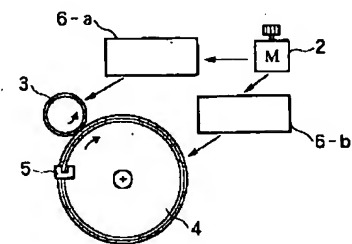
【図11】第3実施例におけるPLL制御の動作例を説明するタイミングチャート、

【図12】第3実施例におけるPLL制御の動作例を説明するタイミングチャートである。

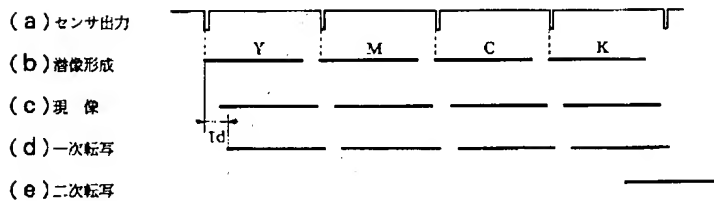
【図1】



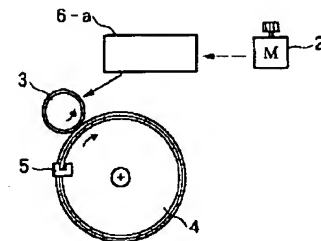
【図3A】



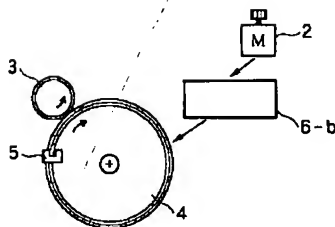
【図2】



【図3B】



【図3C】

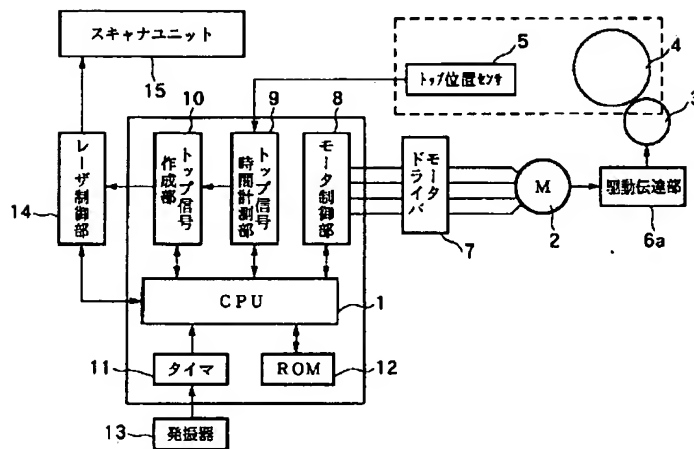


【図4】

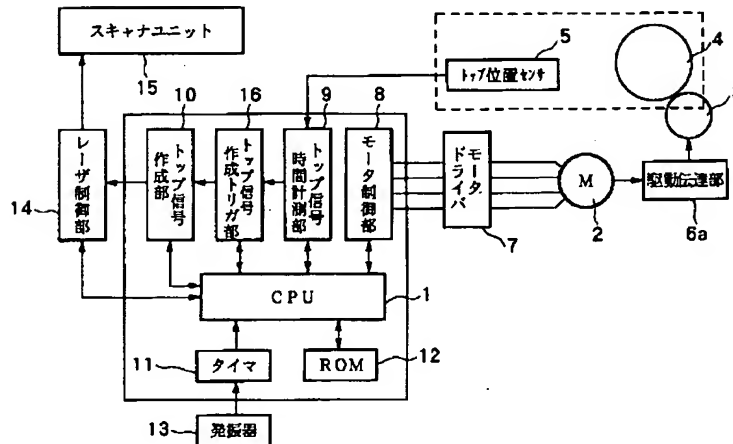
方式	トップ位置の検出精度	回転速度のずれ	実現性
両ドラム直接駆動	◎	△	○
中間転写ドラム従動	△	○	○
感光ドラム従動	◎	○	×

◎: 最良 ○: 良 △: 普通 ×: 不可

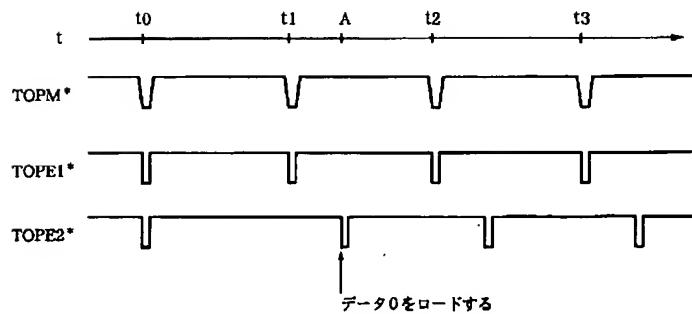
【図5】



【図6】

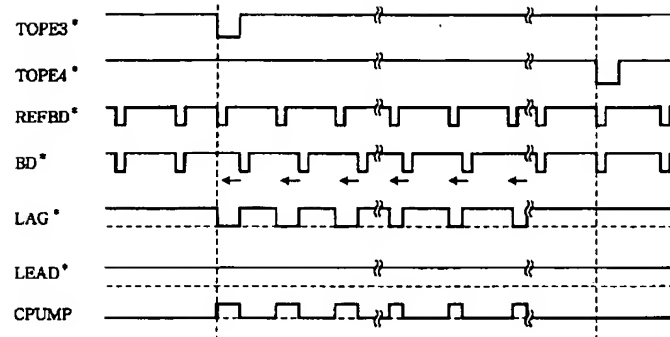


【図7】

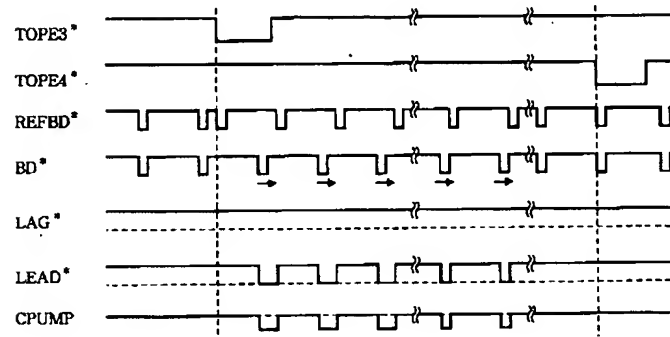




【図11】



【図12】



## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] By imprinting the color component image which developed and acquired the latent image formed on the photo conductor by the coloring material on an imprint object The driving means which is image formation equipment which imprints said two or more color component images to a record medium, and obtains a visible image after piling up two or more color component images on said imprint object, and carries out the rotation drive of said photo conductor, A detection means to output the detecting signal which contacts said photo conductor, detects the predetermined rotation location of said imprint object which follows and rotates to rotation of said photo conductor, and shows the detection result, A measurement means to measure the time amount of said imprint object which one revolution takes at least based on the detecting signal outputted from said detection means, A generation means to generate the timing signal which shows the timing which starts formation of said latent image based on the measurement result obtained by said measurement means, Image formation equipment characterized by having the means forming which forms a latent image on said photo conductor based on the timing signal outputted from said generation means.

[Claim 2] Furthermore, image formation equipment indicated by claim 1 characterized by having a scan detection means to detect the scan of the light beam for forming a latent image on said photo conductor, and the control means which controls the timing which scans said photo conductor by said light beam based on the detection result obtained by said timing signal and said scan detection means.

[Claim 3] Said control means is image formation equipment indicated by claim 2 characterized by including a phase control means to control the rate of said motor in order to synchronize the phase of the detecting signal outputted to the phase of a speed-control means to control rotation of the scanner motor which generates said light beam at a predetermined rate, and the synchronizing signal based on said timing signal, from said scan detection means.

[Claim 4] The measurement by said measurement means is image formation equipment indicated by any of claim 1 to claim 3 characterized by being carried out in advance of initiation of image formation actuation they are after the power source of equipment is turned on.

[Claim 5] Said measurement means is image formation equipment with which the time amount which two or more rotations of said imprint object take was measured, and said imprint object was indicated by any of claim 1 to claim 4 characterized by outputting the mean time which one revolution takes they are.

[Claim 6] Said generation means is image formation equipment indicated by any of claim 1 to claim 5 characterized by the ability to have a counter for obtaining said latent image formation initiation timing based on said measurement result, and load the data of arbitration to said counter they are.

[Claim 7] By imprinting the color component image which developed and acquired the latent image formed on the photo conductor by the coloring material on an imprint object After piling up two or more color component images on said imprint object, it is the image formation approach of image formation equipment of imprinting said two or more color component images to a record medium, and obtaining a visible image. The detection step which detects the predetermined rotation location of said imprint object which contacts said photo conductor in which a rotation drive is carried out by the driving means, and follows and rotates to rotation of said photo conductor, The measurement step which measures the time amount of said imprint object which one revolution takes at least based on the detection result obtained at said detection step, The generation step which generates the timing signal which shows the timing which starts formation of said latent image based on the measurement result obtained at said measurement step, The image formation approach characterized by having the formation step which forms a latent image on said photo conductor based on the timing signal generated at said generation step.

[Claim 8] Furthermore, the image formation approach indicated by claim 7 characterized by having the scan detection step which detects the scan of the light beam for forming a latent image on said photo

conductor, and the control step which synchronizes the detecting signal obtained at said scan detection step with the timing signal which controls said driving means and is acquired at said generation step.

[Claim 9] By driving said image support by exposure means to expose in the main scanning direction and this direction of image support, the driving means which drives said image support, and said driving means A superposition means to superimpose two or more field images, and a maintenance means to hold the information which shows the drive period of said image support, Image formation equipment characterized by having a generating means to generate the signal which shows the drive timing of said image support based on said drive period information, and the control means which controls the drive to said each of two or more field images by said driving means based on said drive timing.

[Claim 10] Furthermore, image formation equipment indicated by claim 9 characterized by having a detection means to detect the exposure timing by said exposure means, and a phase control means to control the phase of the exposure timing by said exposure means based on the exposure timing detected by said detection means, and said drive timing.

[Claim 11] By driving said image support by exposure means to expose in the main scanning direction and this direction of image support, the driving means which drives said image support, and said driving means The maintenance step which is the image formation approach of image formation equipment equipped with a superposition means to superimpose two or more field images, and holds the information which shows the drive period of said image support, The image formation approach characterized by having the generating step which generates the signal which shows the drive timing of said image support based on said drive period information, and the control step which controls the drive to said each of two or more field images by said driving means based on said drive timing.

---

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image formation equipment which piles up a color component image and forms a color picture, and its approach, concerning image formation equipment and its approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] The so-called laser beam printer (LBP) which forms an electrostatic latent image by carrying out the exposure scan of the photo conductor, develops a latent image with a toner, and is imprinted on the detail paper by the laser beam modulated as image formation equipment according to the inputted image information is known. Furthermore, there is a color LBP which forms a color picture by using the toner of four colors of yellow (Y), a Magenta (M), cyanogen (C), and black (K). In this color LBP, it is one of the main techniques for high-definition-izing to double the location of each color component image of Y, M, C, and K.

[0003] Drawing 1 is drawing explaining the technique which aligns each color component image of Y, M, C, and K in the direction of vertical scanning. In addition, below, the equipment which has a middle imprint object is explained.

[0004] In drawing 1, the photoconductor drum 3 is rotating the middle imprint drum 4 with the degree of fixed time same clockwise respectively counterclockwise. First, formation of Y image is started. The scan initiation timing of a laser beam is taken by the top location detection sensor 5 specifically installed so that rotation of the middle imprint drum 4 might be detected, from the scanner unit 15, a laser beam is outputted and latent-image formation of Y image is started on a photoconductor drum 3. The latent image formed on the photoconductor drum 3 is the location where a photoconductor drum 3 and toner unit 19y of Y touch, is developed with Y toner and turns into Y toner image. Y toner image is primarily imprinted by the middle imprint drum 4 in the location where a photoconductor drum 3 and the middle imprint drum 4 touch. After the development by Y toner is completed, the development rotary 20 rotates 90 degrees and the development by M toner is equipped with it.

[0005] Also in formation of M image, like formation of Y image, the scan initiation timing of a laser beam is taken by the top location detection sensor 5, and the output of a laser beam is started in the same part as the latent-image starting position of Y image. And the primary imprint of the development by M toner and M toner image is performed in the location same about the rotation location of the middle imprint drum 4 as the case where Y toner image is formed.

[0006] After control with the same said of continuing C and K image is performed and the toner image of four colors piles up on the middle imprint drum 4, the toner image of four colors is secondarily imprinted on the detail paper by supplying the detail paper on the imprint belt 21 to predetermined timing, and contacting the middle imprint drum 4 in the imprint belt 21 by the imprint cam 22. After being fixed to the toner image imprinted in the record paper by the fixing assembly which is not illustrated, it is discharged out of equipment.

[0007] Drawing 2 is the timing chart of the image formation sequence of a top Norikazu ream, and the output of the top position sensor 5 is attached to one revolution of the middle imprint drum 4, and is set once to a low level (drawing 2 (a)). And if the output of the top position sensor 5 is set to a low level, the output of a laser beam will be started and formation of a latent image will be started (drawing 2 (b)). A latent image is developed to the timing of drawing 2 (c), it becomes a toner image, and a toner image is primarily imprinted by the middle imprint drum 4 to the timing of drawing 2 (d). And the toner image of four colors on the middle imprint drum 4 is secondarily imprinted by the recording paper to the timing of drawing 2 (e). In addition, there is delay of  $t_d$  shown in drawing 2 from initiation of latent-image formation to initiation of a secondary imprint.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the color LBP with the above image formation sequences,



the key points for performing alignment of each color component image correctly, and losing a color gap are improving the detection precision of the top position sensor 5 which detects the rotation location of the middle imprint drum 4, and preventing the unevenness of the rotational speed of a photoconductor drum 3 and the middle imprint drum 4, and a gap.

[0009] If the detection precision of the top position sensor 5 is important in order to take the initiation timing of the latent-image formation shown in drawing 2 (b), and this timing shifts, in a round of a photoconductor drum 3 and the middle imprint drum 4, the location of that whole color component image will shift.

[0010] Though the unevenness of rotational speed and a gap are natural, even the secondary imprint of drawing 2 (d) is influenced from latent-image formation of drawing 2 (b), and if a gap is in rotational speed even if the initiation timing of latent-image formation is exact, the vertical-scanning lay length and the location of each color component image will shift.

[0011] This invention is for solving an above-mentioned problem, aligns each color component image correctly, and aims at offering the image formation equipment which can obtain the high-definition color picture which suppressed the color gap, and its approach.

[0012]

[Means for Solving the Problem] This invention is equipped with the following configurations as a way stage which attains the aforementioned purpose.

[0013] The image formation equipment concerning this invention by imprinting the color component image which developed and acquired the latent image formed on the photo conductor by the coloring material on an imprint object The driving means which is image formation equipment which imprints said two or more color component images to a record medium, and obtains a visible image after piling up two or more color component images on said imprint object, and carries out the rotation drive of said photo conductor, A detection means to output the detecting signal which contacts said photo conductor, detects the predetermined rotation location of said imprint object which follows and rotates to rotation of said photo conductor, and shows the detection result, A measurement means to measure the time amount of said imprint object which one revolution takes at least based on the detecting signal outputted from said detection means, Based on the measurement result obtained by said measurement means, it is characterized by having a generation means to generate the timing signal which shows the timing which starts formation of said latent image, and the means forming which forms a latent image on said photo conductor based on the timing signal outputted from said generation means.

[0014] The image formation approach concerning this invention moreover, by imprinting the color component image which developed and acquired the latent image formed on the photo conductor by the coloring material on an imprint object After piling up two or more color component images on said imprint object, it is the image formation approach of image formation equipment of imprinting said two or more color component images to a record medium, and obtaining a visible image. The detection step which detects the predetermined rotation location of said imprint object which contacts said photo conductor in which a rotation drive is carried out by the driving means, and follows and rotates to rotation of said photo conductor, The measurement step which measures the time amount of said imprint object which one revolution takes at least based on the detection result obtained at said detection step, The generation step which generates the timing signal which shows the timing which starts formation of said latent image based on the measurement result obtained at said measurement step, It is characterized by having the formation step which forms a latent image on said photo conductor based on the timing signal generated at said generation step.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the technique about this operation gestalt is explained.

[0016] In order to improve the detection precision of the [detection approach of top location] top position sensor, how to manage rotation of a middle imprint drum electrically and generate a top signal can be considered by abandoning a mechanical top position sensor and driving a middle imprint drum by the stepping motor or the DC servo motor. according to this approach, while a top signal is generable in a remarkable precision (precision of several microsecond unit), when using a mechanical top position

sensor, the fall of the detection precision by the noise from vibration, a high-voltage generation source, etc. which poses a problem is prevented, and the detection precision of a top location can be boiled markedly and it can improve.

[0017] In order to avoid the unevenness of the [drive approach of drum] rotational speed, it is possible to carry out or install the big freewheel of moment of inertia in a drive system with few load effects etc. Although effectiveness is both to stop the wow and flutter of the whole drive system, even if it says in fact that it is made a drive system with few load effects, so big a freewheel cannot be installed as the flume which it is limited and installs the big freewheel of moment of inertia.

[0018] Then, a photoconductor drum and a middle imprint drum are driven with a stepping motor, and the configuration which is going to stop the jitter (rotation unevenness) of a long period at least can be considered. That is, if the nest drive of the stepping motor is carried out at a photoconductor drum and a middle imprint drum, since a cumulative error will not arise in the rotation of a stepping motor, the time amount of one revolution is manageable at least. Thereby, although the jitter of a short period remains, since the jitter of a long period can be stopped at least, the problem that the die length of each whole color component image of the direction of vertical scanning differs can be prevented.

[0019] Furthermore, in the color LBP which has a photoconductor drum and a middle imprint drum, in order to perform alignment of a color component image certainly, moreover, a photoconductor drum and a middle imprint drum need to rotate at the same rate to hard flow, respectively. Although a photoconductor drum and a middle imprint drum will be driven using one motor in order to make it rotate at the same rate, there are three kinds of approaches as follows in this.

[0020] The primary method shown in drawing 3 A is both drum direct-drive method that carries out the direct drive of the middle imprint drum 4 through drive transfer section 6b while carrying out the direct drive of the photoconductor drum 3 by the motor 2 through drive transfer section 6a which consists of a gear etc.

[0021] The second approach shown in drawing 3 B is a middle imprint drum follower method which makes the middle imprint drum 4 follow in rotation of a photoconductor drum 3 by carrying out the direct drive only of the photoconductor drum 3 through drive transfer section 6a, and pressing the middle imprint drum 4 against a photoconductor drum 3.

[0022] The third approach shown in drawing 3 C is a photoconductor drum follower method which makes a photoconductor drum 3 follow in rotation of the middle imprint drum 4 by carrying out the direct drive only of the middle imprint drum 4 through drive transfer section 6b, and pressing a photoconductor drum 3 against the middle imprint drum 4.

[0023] Drawing 4 is drawing which compared the property of the three above-mentioned drive methods.

[0024] Both the drum direct-drive method and a photoconductor drum follower method can perform electric management of the top location mentioned above. By the middle imprint drum follower method by which a middle imprint drum follows to rotation of a photoconductor drum, a top location is correctly undetectable with dispersion in the periphery of a middle imprint drum.

[0025] Although the middle imprint drum follower method and the photoconductor drum follower method are good about a gap of rotational speed, as for both the drum direct-drive method, the engine performance falls compared with the others. The reason is that there is dispersion in the periphery of each drum and the rotational speed of one of drums becomes quicker than another side, although the reduction gear ratio of a gear is set up by both the drum direct-drive method so that each drum may rotate at the rate of predetermined.

[0026] Finally, both the drum direct-drive method and a middle imprint drum follower method are realizable satisfactory about implementability. The balance of torque transmission is bad and it is difficult to realize to drive a photoconductor drum follower method to the small middle imprint drum of a load, and to, make the large photo conductor drum of a load follow on the other hand.

[0027] When the above is summarized, although a photoconductor drum follower method will be the most powerful of the three approaches, implementation is difficult for it. Moreover, although other two-way-type types are realizable, a middle imprint drum follower method has difficulty in detection of a top

location, and both the drum direct-drive method cannot suppress a gap of rotational speed.

[0028] Although each of three drive approaches mentioned above has merits and demerits, the operation gestalt concerning this invention explained below will detect a top location electrically while in addition to a middle imprint drum follower method it generates a top signal electrically and suppresses a gap of rotational speed.

[0029]

[The 1st operation gestalt] Drawing 5 is the block diagram showing the example of a configuration of the image formation equipment of the 1st operation gestalt.

[0030] In drawing 5, 1 is CPU and manages control of the whole equipment according to the program beforehand stored in ROM12.

[0031] A motor for 2 to carry out the rotation drive of the photoconductor drum 3 and 4 are [ a top position sensor and 6a of a middle imprint drum and 5 ] the drive transfer sections. 8 is a motor control circuit and controls Motor Driver 7 which drives a motor 2. When a motor 2 is a 4 phase stepping motor, the motor control circuit 8 creates the excitation pattern of four phases of an A phase, a /A phase, a B phase, and a /B phase, and performs rotation of a motor and a halt.

[0032] Moreover, 9 is the top signal time amount measurement section, and it measures the time amount (it is called "turnover time" below) which one revolution of the middle imprint drum 4 takes by the top position sensor 5 installed in about four middle imprint drum at the time of print initiation immediately after turning on the power source of equipment. although the middle imprint drum 4 is pressed by the photoconductor drum 3 and it follows to rotation of a photoconductor drum 3 in this operation gestalt -- the turnover time of the middle imprint drum 4 -- each equipment -- or since it changes with secular change also with the same equipment, it is necessary to measure turnover time in advance of image formation

[0033] 10 is the top signal creation section, starts a timer 11 etc. based on the turnover time obtained by the top signal time amount measurement section 9, and generates a top signal electrically at the time of image formation. In addition, if time amount is measurable by the time amount for horizontal scanning of one line, for example, 1/8 or less precision, it can exceed the detection precision of a mechanical top position sensor, and alignment of each color component image can be performed more correctly. The oscillator with which 13 generates a reference clock, and 11 are timers which measure time amount by carrying out dividing of the reference clock.

[0034] 14 is a laser control section, after it receives a print instruction from CPU1, takes the synchronization of the direction of vertical scanning in each color component image with the top signal outputted from the top signal creation section 10, and carries out drive control of the laser component in the scanner unit 15.

[0035] In addition, if an one-chip microcomputer is used for CPU1, the motor control section 8, the top signal time amount measurement section 9, the top signal creation section 10, a timer 11, and ROM12 can be held in one chip, and a miniaturization and low cost of equipment will become possible.

[0036] According to the above-mentioned explanation, by the middle imprint drum follower method, directly, even if it is the configuration that rotation of the middle imprint drum 4 is not manageable, the turnover time of the middle imprint drum 4 is measured by the top position sensor 5 installed in about four middle imprint drum, and a top signal is generated with a timer 11 based on the measurement result. therefore, compared with the case where a top signal is generated by the mechanical top position sensor, it can be markedly alike, the high top signal of precision can be acquired, and the alignment of each color component image becomes a positive thing.

[0037] Furthermore, turnover time may be found by measurement of turnover time measuring the time amount which not only one revolution of the middle imprint drum 4 but two or more rotations take, and averaging the measurement result. If it does in this way, although measurement time amount will become long, measurement of turnover time becomes that it cannot be easily influenced by fluctuation of a sudden rotational speed.

[0038] Moreover, not only a stepping motor but a DC servo motor etc. may be used for a motor 2.

[0039]

[The 2nd operation gestalt] Hereafter, the image formation equipment of the 2nd operation gestalt concerning this invention is explained. In addition, in the 2nd operation gestalt, about the same configuration as the 1st operation gestalt and abbreviation, the same sign is attached and the detail explanation is omitted.

[0040] The block diagram in which drawing 6 shows the example of a configuration of the image formation equipment of the 2nd operation gestalt, and drawing 7 are timing charts which show the example of timing of operation of this operation gestalt.

[0041] In drawing 6, 16 is the top signal creation trigger section. CPU1 can set a series of print initiation as arbitration by controlling the top signal creation trigger section 16. For example, it is made the configuration which can load the value of the counter in the top signal creation section 10 through the top signal creation trigger section 16.

[0042] In drawing 3, the output of the top location center 5 and signal TOPE1\* are the top signals generated using the timer 11 based on the turnover time of the middle imprint drum 4 measured by signal TOPM\*, and signal TOPM\* is usually a top signal outputted from the top signal creation section 10. Moreover, although signal TOPE2\* is the same signal as TOPE1\*, in Timing A, the preset value of a counter is loaded by CPU1 and the top signal is outputted from the top signal creation section 10.

[0043] Such a configuration is needed for initiation of image formation canceling being kept waiting 1/2 round by the maximum round of the middle imprint drum 4 and average. That is, if image formation is ready, a top signal can be generated in an arbitration location and image formation can be made to start. For example, in drawing 7, originally, although a top signal occurs to the timing of t0, t1, t2, and t3, even if image formation ready to Timing A, unless it waits to timing t2, image formation cannot be started.

[0044] If the top signal creation section 10 generates a top signal and zero are loaded to a counter in Timing A when the value of a counter is zero, as TOPE2\* of drawing 7 shows, a top signal occurs immediately, and image formation actuation can be started there. In addition, values not only zero but other than zero are sufficient as the value loaded to a counter. Then, after carrying out predetermined time progress from Timing A, a top signal is created and image formation actuation can be started.

[0045]

[The 3rd operation gestalt] Hereafter, the image formation equipment of the 3rd operation gestalt concerning this invention is explained. In addition, in the 3rd operation gestalt, about the same configuration as the 1st operation gestalt and abbreviation, the same sign is attached and the detail explanation is omitted.

[0046] In a color LBP, though the top location of each color component image is synchronized correctly, if the synchronization with the top signal which shows the rotation location of the middle imprint drum 4, and BD signal which shows the scan location of a laser beam has not only been taken, the gap for one line may produce the formation starting position of each color component image in a part for the gap of a top signal and BD signal, i.e., max, in a main scanning direction.

[0047] In the 3rd operation gestalt, even if the turnover time of a middle imprint drum is not known By creating the target signal corresponding to the rotation location of the scanner motor made to rotate a polygon mirror for every one revolution of a middle imprint drum, carrying out phase control of the target signal, and adding the configuration of controlling rotation of a scanner motor The image formation equipment which can cancel a location gap of each color component image nearly completely is explained.

[0048] Drawing 8 is the block diagram showing the example of a configuration of the image formation equipment of the 3rd operation gestalt.

[0049] In drawing 8, 18 is the scanner motor section which rotates a polygon mirror, consists of oscillation section 18a, scanner motor control section 18b, scanner motor 18c, etc., and controls rotation initiation of a polygon mirror, a halt, etc. based on control of CPU1.

[0050] 26 is BD sensor, it is outputted from the laser component 5, detects the laser beam scanned by the polygon mirror which is not illustrated, and generates the initiation reference signal of a main scanning direction. That is, BD signal turns into a synchronizing signal of a main scanning direction. In

addition, when the polygon mirror of hexahedron is used, it will be attached to one revolution of scanner motor 18c, and six BD signals will be generated.

[0051] 24a is a vertical-scanning control section, 24b is a horizontal-scanning control section, and the synchronizing signal for carrying out the synchronous control of the image processing in connection with image formation based on the image clock supplied with an oscillator 23 is generated. In addition, an image processing is performed by the image-processing section which is not illustrated. The image-processing section communicates with the video controller which is not illustrated, creates the timing for generating a video signal, takes the synchronization of vertical scanning and horizontal scanning with the top signal TOPE and BD signal, and generates the laser driving signal according to a video signal.

[0052] At least a scanner motor is a phase comparator, 25 generates a target BD signal, immediately after the top signal TOPE was outputted by the top signal creation section 10, and it outputs the phase contrast of a target BD signal and BD signal outputted from the BD sensor 26 to scanner motor control circuit 18b. Scanner motor control circuit 18b controls rotation of scanner motor 18c so that the phase contrast inputted becomes zero.

[0053] Drawing 9 is a block diagram in which at least a scanner motor shows the detailed example of a configuration of the phase comparator 25.

[0054] In drawing 9, if the top signal TOPE is inputted, after counted value will be cleared and a counter 27 will generate a target BD signal, it generates a target BD signal again after a predetermined count. The phase comparator circuit 29 compares the phase contrast of a target BD signal and BD signal. The charge pump circuit 30 changes into control voltage the phase contrast signal outputted from the phase comparator circuit 29. In addition, in this example, since phase contrast time amount becomes a controlled variable as it is, according to the progress delay of phase contrast, a forward negative control electrical potential difference occurs.

[0055] Drawing 10 is the block diagram showing the detailed example of a configuration of scanner motor control section 18b.

[0056] In drawing 10, a counting-down circuit 31 carries out dividing of the reference clock of oscillator 18c by the predetermined division ratio, and generates the clock in which a criteria rate is shown. The rate discriminator 33 compares the frequency of FG (Frequency Generator) signal outputted from Hall sensor 32 for detecting the rotational speed arranged in scanner motor 18c with the frequency of the criteria rate clock outputted from a counting-down circuit 31, and judges the rotational speed of scanner motor 18c.

[0057] While an integrator 35 inputs the judgment signal of the rate discriminator 33 through a register 34, at least a scanner motor inputs the control voltage of the phase comparator 25 through a register 39, and the frequency-gain characteristics determined with an integrating filter 36 perform integral processing. The signal outputted from the integrator 35 is amplified by predetermined gain with the control amplifier 37, and is inputted into the drive circuit 38.

[0058] The above motor control circuits of a configuration perform feedback control so that carry out the monitor of whether rotation of scanner motor 18c has a target rate by the comparison of FG signal by the rate discriminator 33, and a criteria rate clock, it makes rotational speed raise when a target rate is not reached, and rotational speed may be brought down, when the target rate is exceeded. However, since there is no configuration which controls the phase contrast of FG signal and a criteria rate clock in the configuration shown in drawing 10, it will be controlled by the rotational speed which shifted from the target rate slightly with the offset voltage of an integrator 35.

[0059] Although what is necessary is just to constitute PLL in order to realize feedback control from which a target rate is obtained faithfully, as shown in drawing 10, in this operation gestalt, at least the scanner motor has the composition of pouring the electrical potential difference equivalent to the output of the phase comparator 25, i.e., the phase contrast of a target BD signal and BD signal, into the feedback loop through a register 39.

[0060] Here, the loop gain of PLL is set up quite lower than the gain of the rate discriminator 33. That is, the resistance of a register 39 is set as 10 or more times of the resistance of a register 34. This is because synchronous level luffing motion worsens, while the flattery nature of a target phase will

become good, if the loop gain of PLL is high.

[0061] Thus, the rotational speed of scanner motor 18c is controllable by adding PLL which controls the phase contrast of a target BD signal and BD signal to the speed-control loop formation of scanner motor 18c so that BD signal occurs a target period.

[0062] Drawing 11 is a timing chart explaining the example of the above-mentioned PLL control of operation.

[0063] In drawing 11, scanner motor control section 18b is controlling the rotational speed of scanner motor 18c so that the phase of a target BD signal (REFBD\*) and BD signal (BD\*) is in agreement. If top signal TOPE3\* is inputted into the phase comparator 25 at least for a scanner motor in this condition, REFBD\* will be outputted by the falling edge of TOPE3\*.

[0064] However, since the rotational speed of scanner motor 18c cannot be changed rapidly, the period of BD\* does not immediately change. Therefore, the output of the phase comparator circuit 29 outputs signal LAG\* of a period and L level which is behind the phase of REFBD\* in the phase of BD\*. In addition, signal LEAD\* is still H level. The charge pump circuit 30 compounds LAG\* and LEAD\*, and makes them Signal CPUMP. However, since it is necessary to slow down scanner motor 18c when a forward electrical potential difference is outputted and the phase is progressing, since it is necessary to accelerate scanner motor 18c when the phase is behind, the charge pump circuit 30 is constituted so that a negative electrical potential difference may be outputted.

[0065] And as a result of pouring the positive regulation signal CPUMP as shown in drawing 11 into scanner motor control section 18b, in the example shown in drawing 11, scanner motor 18c is accelerated slightly and phase lag is canceled gradually. That is, the velocity error by the rate discriminator 33 mentioned above by PLL control is negated, and the rotational speed of scanner motor 18c settles in the place which the phase of BD\* and REFBD\* synchronizes and maintains a balance.

[0066] Therefore, if image formation is started when TOPE4\* is set to L level in drawing 11 when the phase of BD\* and REFBD\* synchronizes and a balance is maintained that is, the formation location of each color component image can be made correctly in agreement. Furthermore, it cannot be overemphasized that PLL control works so that the synchronization with BD\* and REFBD\* may be maintained also during image formation actuation.

[0067] Drawing 12 is a timing chart explaining the example of the above-mentioned PLL control of operation, and that the phase of BD\* is progressing from the phase of REFBD\* differs from the example shown in drawing 11. Therefore, the output of the phase comparator circuit 29 outputs signal LEAD\* of a period and L level to which the phase of BD\* is progressing from the phase of REFBD\*. In addition, signal LAG\* is still H level. And as a result of pouring the negative control signal CPUMP as shown in drawing 12 into scanner motor control section 18b, in the example shown in drawing 12, scanner motor 18c is slowed down slightly and a phase lead lag network is canceled gradually.

[0068] In addition, in order to make 50% duty of two signals, BD\* to compare and REFBD\*, and to simplify the configuration of the phase comparator circuit 29, the circuit which carries out the bisection periphery of each signal may be prepared in front of the phase comparator circuit 29.

[0069]

[Other operation gestalten] In addition, even if it applies this invention to the system which consists of two or more devices (for example, a host computer, an interface device, a reader, a printer, etc.), it may be applied to the equipments (for example, a copying machine, facsimile apparatus, etc.) which consist of one device.

[0070] Moreover, it cannot be overemphasized by the purpose of this invention supplying the storage which recorded the program code of the software which realizes the function of the operation gestalt mentioned above to a system or equipment, and carrying out read-out activation of the program code with which the computer (or CPU and MPU) of the system or equipment was stored in the storage that it is attained. In this case, the function of the operation gestalt which the program code itself read from the storage mentioned above will be realized, and the storage which memorized that program code will constitute this invention. As a storage for supplying a program code, a floppy disk, a hard disk, an optical disk, a magneto-optic disk, CD-ROM, CD-R, a magnetic tape, the memory card of a non-



volatile, ROM, etc. can be used, for example.

[0071] Moreover, it cannot be overemphasized that it is contained also when the function of the operation gestalt which performed a part or all of processing that OS (operating system) which is working on a computer is actual, based on directions of the program code, and the function of the operation gestalt mentioned above by performing the program code which the computer read is not only realized, but was mentioned above by the processing is realized.

[0072] Furthermore, after the program code read from a storage is written in the memory with which the functional expansion unit connected to the functional expansion card inserted in the computer or a computer is equipped, it cannot be overemphasized that it is contained also when the function of the operation gestalt which performed a part or all of processing that CPU with which the functional expansion card and functional expansion unit are equipped based on directions of the program code is actual, and mentioned above by the processing is realized.

[0073]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, each color component image can be aligned correctly and the image formation equipment which obtains the high-definition color picture which suppressed the color gap, and its approach can be offered.

---